Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа № 583
Приморского района Санкт-Петербурга
(ГБОУ школа № 583 Приморского района Санкт-Петербурга)
197373, Санкт-Петербург, пр. Авиаконструкторов, дом 14, лит. А
тел./факс 395-26-52, тел 395-26-52

РАЗРАБОТАНА И ПРИНЯТА

Педагогическим Советом
ГБОУ школы № 583 Приморского района
Санкт-Петербурга
от 27.05.2026 Протокол № 15

УТВЕРЖДЕНА

Приказом директора
ГБОУ школы № 583
Приморского района Санкт-Петербурга
от 27.05.2026 г. № 623 -д
___/А.В. Чередниченко/
Ф.И.О.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
УСИЛЕННО КВАЛИФИЦИРОВАННОЙ
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат:
32A6 0C03 A857 C165 4333 B92D 161A 5B76
Владелец: Чередниченко Алла Васильевна
Действителен: с 17.06.2025 по 10.09.2026

ПРИНЯТ
с учётом мнения Совета родителей
от 27.05.2026 года
протокол № 6

ПРИНЯТ
с учётом мнения Совета обучающихся
от 27.05.2026 года
протокол № 6

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по внеурочной деятельности
«Школа летательных аппаратов»
для учащихся 11 а класса
учителя: Сысоева Д.Ю.
на 2026-2027 учебный год

Санкт-Петербург, 2026 г.

Раздел 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1. Нормативно-правовая основа:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказ Министерства образования и науки РФ от 17 мая 2012 г. № 413 «Об утверждении ФГОС СОО» (в редакции приказа Минпросвещения России от 24 сентября 2020 г. № 519);
- Программа разработана на основе требований ФГОС СОО к результатам освоения основной образовательной программы СОО.

2. Назначение программы:

Программа второго года обучения (11 класс) направлена на углубленное изучение беспилотных технологий и переход от базового конструирования к профессиональным инженерным задачам. Обучающиеся освоят сборку и настройку FPV-дронов, научатся программировать автономные полеты, а также изучат основы аэрофото- и видеосъемки с последующим монтажом. Курс предполагает активную самостоятельную работу, диагностику и ремонт аппаратуры, а также проектирование собственных полезных нагрузок.

3. Актуальность и перспективность:

Программа отвечает вызовам современного рынка труда. FPV-пилоты, операторы БПЛА, специалисты по аэросъемке и инженеры-конструкторы дронов сегодня крайне востребованы в самых разных сферах: от кинематографа и геодезии до спасательных операций и логистики. Обучение построено на стыке IT (программирование, настройка контроллеров), инженерии (3D-моделирование, пайка) и медиа (видеомонтаж). Практическая направленность курса позволяет перевести теоретические знания в плоскость реального инжиниринга, создавая работающие прототипы и готовый медиа-контент. Программа развивает системное мышление, пространственное воображение и дает мощный толчок к осознанному выбору будущей технической профессии.

4. Цели и задачи внеурочной деятельности (11 класс):

- **Цель программы:** освоение продвинутых технологий управления, программирования и практического применения БПЛА для формирования профессиональных компетенций в области инженерии, аэросъемки и робототехники.
- **Задачи:**
  - *Обучающие:* изучить компоненты FPV-систем (камеры, видеопередатчики, очки); освоить настройку полетных контроллеров (Betaflight); изучить основы программирования автономных полетов (Python, Mission Planner); освоить технологии аэрофотосъемки и видеомонтажа; научиться проводить диагностику и ремонт БПЛА.
  - *Развивающие:* развивать инженерное и алгоритмическое мышление, навыки 3D-моделирования, креативные способности при создании медиаконтента, умение работать в условиях ограниченного времени (для FPV).
  - *Воспитательные:* формировать культуру безопасного использования воздушного пространства и правовую грамотность; воспитывать готовность к осознанному выбору профессии; формировать навыки командной работы и наставничества.

5. Объем программы: Курс рассчитан на 1 год обучения в 11 классе, всего — **17 часов** (34 занятия по 0,5 часа). Формат коротких интенсивных занятий позволяет сохранять высокую концентрацию при выполнении сложных технических задач (пайка, настройка ПО, отработка траекторий).

6. Формы и методы работы: Практико-ориентированные занятия. Акцент делается на работу с специализированным ПО (Betaflight, Mission Planner, видеоредакторы), симуляторами FPV, паяльными станциями и 3D-принтерами. Используются методы проблемного обучения, хакатоны (короткие проектные сессии) и соревновательная практика.

Раздел 2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ КУРСА

Предметные результаты:
По окончании программы обучающиеся:

- Овладеют навыками настройки полетных контроллеров и аппаратуры управления через ПО Betaflight.
- Освоят настройку FPV-систем и принципы передачи видеосигнала.
- Научатся программировать автономные полетные миссии с использованием Python (на базе Tello) и ПО Mission Planner.
- Приобретут навыки аэрофотосъемки, построения композиции и профессионального видеомонтажа.
- Научатся диагностировать неисправности БПЛА, выполнять пайку электроники и замену компонентов.
- Освоят базовые принципы 3D-моделирования и печати деталей для дронов.

Личностные результаты:

- Готовность к осознанному выбору будущей профессии в технической сфере (инженерия, IT, медиа).
- Проявление креативности и эстетического вкуса при создании аэровидеороликов.
- Ответственное отношение к соблюдению законодательства РФ в области использования воздушного пространства.
- Умение работать в команде при реализации сложных инженерных проектов, распределять роли и нести ответственность за общий результат.

Метапредметные результаты:

- Владение ИКТ-компетенциями на продвинутом уровне (работа с SDK, специализированным софтом, 3D-редакторами).
- Умение самостоятельно планировать этапы сложной технической работы и прогнозировать риски.
- Способность анализировать телеметрические данные и принимать решения на основе полученной информации.

Формы учета достижений: Промежуточный контроль в виде выполнения сложных полетных заданий в FPV-симуляторе и настройки оборудования. Итоговая защита проекта (демонстрация автономного полета, работающего FPV-дрона или созданного аэровидеоролика).

Раздел 3. СОДЕРЖАНИЕ КУРСА (ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН)

		Кол-во часов		
№	Модуль / Раздел	Всего	Теория	Практика
1	**Модуль 1. FPV-системы и продвинутая сборка**	**5**	**2**	**3**
2	**Модуль 2. Программирование и автономные полеты**	**4**	**1**	**3**
3	**Модуль 3. Аэросъемка и видеомонтаж**	**4**	**1**	**3**
4	**Модуль 4. Инженерия и проектная деятельность**	**4**	**1**	**3**
	ИТОГО	**17**	**5**	**12**

Детализация содержания по модулям:

Модуль 1. FPV-системы и продвинутая сборка (5 часов)

Цель: Изучение устройства профессиональных FPV-дронов и освоение навыков их сборки и настройки.

- **Теория (2 часа):** Правовые нормы использования БПЛА. Углубленная аэродинамика мультироторных систем. Типы FPV-дронов (кинематографичные, гоночные). Компоненты FPV-системы (камера, видеопередатчик (VTX), антенны, FPV-очки). Принципы пайки электроники.
- **Практика (3 часа):** Сборка FPV-дрона (рама, моторы, электроника). Пайка силовых и сигнальных проводов. Настройка полетного контроллера через ПО Betaflight (режимы полета, OSD, тумблеры). Настройка FPV-очков и аппаратуры управления.

Модуль 2. Программирование и автономные полеты (4 часа)

Цель: Освоение навыков управления дроном с помощью кода и построения автономных миссий.

- **Теория (1 час):** Понятие автономности. Обзор SDK (на примере Tello) и среды разработки Python. Введение в ПО Mission Planner. Работа с GPS и телеметрией.
- **Практика (3 часа):** Написание скриптов на Python для управления дроном (взлет, полет по точкам, разворот, посадка). Использование датчиков. Программирование автономного полета в Mission Planner (настройка "Удержания позиции" и "Возврата домой"). Отработка FPV-пилотирования в симуляторе (across, фристайл).

Модуль 3. Аэросъемка и видеомонтаж (4 часа)

Цель: Получение практических навыков создания качественного медиаконтента с высоты птичьего полета.

- **Теория (1 час):** Правила построения композиции в аэросъемке. Настройка подвеса (гимбала) и параметров камеры (выдержка, диафрагма, FPS). Обзор ПО для видеомонтажа (DaVinci Resolve, CapCut).
- **Практика (3 часа):** Выполнение практических полетов для аэросъемки (под контролем педагога). Сбор и сортировка видеоматериала. Основы цветокоррекции и монтажа. Создание короткого видеоролика (клипа) с наложением музыки и титров.

Модуль 4. Инженерия и проектная деятельность (4 часа)

Цель: Применение полученных знаний для решения нестандартных задач и создание собственных проектов.

- **Теория (1 час):** Основы 3D-моделирования деталей для дрона (Tinkercad, Компас-3D). Диагностика и ремонт БПЛА. Профессии будущего в авиастроении и БПЛА. Правила оформления и защиты проекта.
- **Практика (3 часа):** 3D-печать деталей для БПЛА (крепления для полезной нагрузки). Техническое обслуживание дронов (замена моторов, лучей). Разработка и сборка выпускного проекта. Подготовка презентации и защита проектов.

Раздел 4. МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Оборудование: FPV-дроны (гоночные/кинематографичные), FPV-очки, аппаратура управления, паяльные станции, 3D-принтер (опционально), ПК с мощными видеокартами для монтажа и симуляторов.
Программное обеспечение: Betaflight, Mission Planner, 3D-редакторы (Tinkercad), видеоредакторы (DaVinci Resolve), симуляторы (Liftoff, Velocidrone).
Список литературы:

1. FPV от новичка до профи / С. Петров. — М.: ДМК Пресс, 2022.
2. Аэрофотосъемка и видеосъемка с квадрокоптера / П. Дмитриев. — М.: Эксмо, 2021.
3. Квадрокоптеры: сборка, настройка, пилотирование / А. Федотов. — СПб.: БХВ-Петербург, 2020.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1. КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ (11 КЛАСС)

№ занятия	Тема занятия (0,5 часа)	Планируемая дата
1.	Вводное занятие. ТБ и правовые нормы использования БПЛА.	сентябрь
2.	Углубленная аэродинамика мультироторных систем.	сентябрь
3.	Типы FPV-дронов (кинематографичные, гоночные).	сентябрь
4.	Компоненты FPV-системы (камера, видеопередатчик).	сентябрь
5.	Сборка FPV-дрона (теория).	октябрь
6.	Сборка FPV-дрона (практика: рама, моторы).	октябрь
7.	Сборка FPV-дрона (практика: пайка электроники).	октябрь
8.	Настройка полетного контроллера через Betaflight.	октябрь
9.	Настройка аппаратуры управления и FPV-очков.	ноябрь
10.	Основы программирования БПЛА (Tello/Python).	ноябрь
11.	Программирование автономного полета по точкам.	ноябрь
12.	Программирование полета с использованием датчиков.	ноябрь
13.	Введение в аэрофотосъемку и видеосъемку.	декабрь
14.	Настройка подвеса (гимбал). Управление камерой.	декабрь

№ занятия	Тема занятия (0,5 часа)	Планируемая дата
15.	Правила построения композиции в аэросъемке.	декабрь
16.	Основы монтажа видео (ПО DaVinci Resolve/CapCut).	декабрь
17.	Сборка и настройка тяжелого дрона (теория).	январь
18.	Сборка и настройка тяжелого дрона (практика).	январь
19.	Пилотирование FPV в симуляторе (across).	январь
20.	Пилотирование FPV в симуляторе (фристайл).	январь
21.	Практические полеты на FPV (с инструктором).	февраль
22.	Практические полеты на FPV (отработка траекторий).	февраль
23.	Основы 3D-моделирования деталей для дрона.	февраль
24.	3D-печать деталей для БПЛА (практика).	февраль
25.	Диагностика и ремонт БПЛА (замена моторов, лучей).	март
26.	Работа с телеметрией и GPS.	март
27.	Настройка "Удержания позиции" и "Возврата домой".	март
28.	Полетные миссии в ПО Mission Planner.	март
29.	Мониторинг местности с воздуха (теория).	апрель
30.	Профессии будущего в авиастроении и БПЛА.	апрель
31.	Разработка выпускного проекта. Постановка задач.	апрель

№ занятия	Тема занятия (0,5 часа)	Планируемая дата
32.	Работа над проектом (сборка/съемка).	апрель
33.	Работа над проектом (монтаж/программирование).	май
34.	Итоговая конференция. Защита проектов.	май

ПРИЛОЖЕНИЕ 2. ПРИМЕРНЫЕ ТЕМЫ ИТОГОВЫХ ПРОЕКТОВ (11 КЛАСС)

Итоговый проект в 11 классе носит инженерно-прикладной и творческий характер. Он требует применения навыков программирования, настройки сложной электроники, FPV-пилотирования или аэросъемки. Рекомендуется выполнение индивидуальных проектов или групповых (с четким распределением ролей: программист, инженер, оператор).

Примерные темы проектов:

1. **«Сборка и настройка FPV-дрона для учебных полетов»** (Инженерный проект: пайка электроники, настройка в Betaflight, демонстрация готовности к полету).
2. **«Программирование автономного полета в городских условиях»** (Программный проект: скрипт на Python для Tello или миссия в Mission Planner с полетом по точкам).
3. **«Создание аэровидеоролика "Моя школа / Мой район с высоты птичьего полета"»** (Творческий проект: аэросъемка, монтаж, цветокоррекция).
4. **«Проектирование и 3D-печать крепления для полезной нагрузки»** (Инженерный проект: 3D-моделирование, печать на принтере, тестирование).
5. **«Разработка системы мониторинга с использованием БПЛА»** (Исследовательский проект: сбор данных, создание ортофотопланов местности или тепловизионный мониторинг).
6. **«Диагностика, техническое обслуживание и ремонт БПЛА»** (Практический проект: дефектовка, замена элементов, калибровка и настройка телеметрии).

Критерии оценки: работоспособность кода/устройства, сложность технического решения, самостоятельность выполнения (пайка, настройка ПО, монтаж), качество финальной презентации и защиты проекта.